

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) **Юнаков Л. П.**  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ

Направление/специальность подготовки	24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Композитные конструкции в ракетно-космической технике
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	8	3	108	65	39	0	26	43	0	0	43	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И \_\_\_\_\_  
ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ  
Андрюшкин Александр Юрьевич, к.т.н., заведующий кафедрой

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И  
ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

Заведующий кафедрой Андрюшкин А.Ю., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-  
КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

Заведующий кафедрой Андрюшкин А.Ю., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-4.1 — способность разрабатывать, осваивать и внедрять технологические процессы и материалы для производства композитных конструкций, моделировать технологические процессы производства ракетно-космической техники

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-4.1**

*знания:*

действующие методики и нормативные документы для проектирования технологической оснастки и приспособлений, используемых в производстве изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов;;

*умения:*

разрабатывать и оформлять техническую документацию на технологическую оснастку и приспособления, используемые в производстве изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов;;

*навыки:*

выбор материалов для приспособлений и оснастки; расчет приспособления или оснастки на прочность и точность; выбор метода контроля показателей качества приспособления или оснастки;.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ФИЗИКА, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ С МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ МАТРИЦЕЙ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ И ДЕФЕКТОСКОПИЯ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ КМ, СВАРКА И РОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА, ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА, ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА, ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОЕДИНЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, МЕХАНИЧЕСКАЯ И ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, КОНСТРУКЦИИ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ, СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА, ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ, УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ, ХИМИЯ ПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ, РАКЕТНАЯ ТЕХНИКА, АВТОМАТИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ, ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-3 — Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил
- ОПК-5 — Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших
- ОПК-6 — Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники
- ОПК-7 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
- ПСК-4.1 — Способен разрабатывать, осваивать и внедрять технологические процессы и материалы для производства композитных конструкций, моделировать технологические процессы производства ракетно-космической техники
- ПСК-4.2 — Способен разрабатывать и реализовывать концепции технологической подготовки и сопровождения производства композитных конструкций ракетно-космической техники
- ПСК-4.3 — Способен разрабатывать, осваивать и внедрять технологические процессы сборки и испытаний композитных конструкций ракетно-космической техники
- ПСК-4.4 — Способен обеспечивать функционирование производства ракетно-космической техники в соответствии с действующей конструкторской, технологической и нормативной документацией, техническое руководство производством ракетно-космической техники
- ПСК-4.5 — Способен применять современные научные и общетехнические подходы и знания в области проектирования, конструирования и функционирования ракетно-космической техники
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-4.1
4	8	<b>Раздел 1. Общие сведения о технологической оснастке и приспособлениях.</b> 1. Основные понятия 1.1. Классификация и основные требования. Структура приспособлений и оснастки 1.2. Установка заготовка в приспособлениях и в оснастке 1.3. Графические обозначения элементов приспособлений и оснастки.	15	10	4	6	5	25
4	8	<b>Раздел 2. Элементы и узлы технологической оснастки и приспособлений.</b> 2. Элементы приспособлений и оснастки 2.1. Установочные элементы 2.2. Зажимные механизмы 2.3. Направляющие элементы 2.4. Механизированные приводы 2.5. Делительные и поворотные устройства, вспомогательные элементы 2.6. Корпуса.	22	12	6	6	10	25
4	8	<b>Раздел 3. Станочные приспособления.</b> 3.1. Особенности выбора станочных приспособлений и приспособлений для установки и закрепления инструмента 3.2. Приспособления для токарных станков 3.3. Приспособления для режущих станков 3.4. Приспособления для сверлильных станков 3.5. Приспособления для шлифовальных станков 3.6. Приспособления для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров 3.7. Приспособления для агрегатных станков и автоматических линий.	31	21	15	6	10	25
4	8	<b>Раздел 4. Сборочные и контрольные приспособления, приспособления для инструмента.</b> 4.1. Сборочные приспособления и оснастка 4.2. Контрольные приспособления и оснастка 4.3. Приспособления и оснастка для инструмента 4.4. Автоматизация загрузки заготовок и зажимные приспособления.	24	14	10	4	10	15
4	8	<b>Раздел 5. Методы проектирования приспособлений и оснастки.</b> 5.1. Проектирование приспособлений и оснастки 5.2. Эксплуатация приспособлений и оснастки 5.3. Оценка эффективности применения приспособлений и оснастки 5.4. Особенности проектирования контрольных приспособлений 5.5. Перспективы развития станочных приспособлений.	16	8	4	4	8	10
Всего за 8 семестр			108	65	39	26	43	100
Всего по дисциплине			108	65	39	26	43	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общие сведения о технологической оснастке и приспособлениях.	РАСЧЕТ ПОГРЕШНОСТИ БАЗИРОВАНИЯ ЗАГОТОВОК ДЕТАЛЕЙ В ПРИСПОСОБЛЕНИЯХ 1. Расчетная схема базирования 2. Расчет погрешности базирования	3
2		РАСЧЕТ ПОТРЕБНОГО УСИЛИЯ ЗАЖИМА ЗАГОТОВКИ В ПРИСПОСОБЛЕНИИ 1. Расчетная схема закрепления 2. Исходные данные для расчета 3. Вывод уравнения равновесия сил действующих на обрабатываемую заготовку 4. Расчет потребного усилия закрепления заготовки	3
3	Раздел 2. Элементы и узлы технологической оснастки и приспособлений.	РАСЧЕТ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ С РЫЧАЖНЫМИ И ВИНТОВЫМИ ЗАЖИМАМИ 1. Схема закрепления заготовки в приспособлении. 2. Исходные данные. 3. Расчет потребного усилия закрепления заготовки. 4. Расчет конструктивных размеров силового привода	3
4		РАСЧЕТ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ С ЭКСЦЕНТРИКОВЫМИ ПРИВОДАМИ ЗАЖИМНЫХ УСТРОЙСТВ 1. Схема закрепления заготовки в приспособлении. 2. Расчет потребного усилия закрепления заготовки. 3. Расчет конструктивных размеров силового привода	3
5	Раздел 3. Станочные приспособления.	РАСЧЕТ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ С ГИДРОПЛАСТОВЫМИ ЗАЖИМНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ 1. Схема закрепления заготовки в приспособлении. 2. Расчет потребного усилия закрепления заготовки. 3. Расчет конструктивных размеров силового привода	3
6		РАСЧЕТ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ С ГИДРАВЛИЧЕСКИМИ	3

		ПРИВОДАМИ ЗАЖИМНЫХ УСТРОЙСТВ 1. Схема закрепления заготовки в приспособлении. 2. Расчет потребного усилия закрепления заготовки. 3. Расчет конструктивных размеров гидравлического силового привода	
7	Раздел 4. Сборочные и контрольные приспособления, приспособления для инструмента.	РАСЧЕТ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ С ПНЕВМОГИДРАВЛИЧЕСКИМИ ПРИВОДАМИ ЗАЖИМНЫХ УСТРОЙСТВ 1. Схема закрепления заготовки в приспособлении. 2. Расчет потребного усилия закрепления заготовки. 3. Расчет конструктивных размеров силового привода	4
8	Раздел 5. Методы проектирования приспособлений и оснастки.	РАСЧЕТ ТОЧНОСТИ СТАНОЧНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ 1. Схема установки заготовки в приспособлении. 2. Расчет погрешности приспособления	4
<b>Всего за 8 семестр</b>			<b>26</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие сведения о технологической оснастке и приспособлениях.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе	5
2	Раздел 2. Элементы и узлы технологической оснастки и приспособлений.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе	10
3	Раздел 3. Станочные приспособления.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе	10
4	Раздел 4. Сборочные и контрольные приспособления, приспособления для инструмента.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе	10
5	Раздел 5. Методы проектирования приспособлений и оснастки.	1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе	8
<b>Всего за 8 семестр</b>			<b>43</b>

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8	Отч. по ПЗ		Отч. по ПЗ		ДР			Отч. по ПЗ	Отч. по ПЗ	ДР	Отч. по ПЗ	Отч. по ПЗ	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская, А. В. Галинский. . Бережливое производство. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 85 экз.
2. Ю. М. Зубарев. . Расчёт и проектирование приспособлений в машиностроении. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Вопросы оборонной техники. Серия 16;
2. Естественные и технические науки;
3. Проблемы машиностроения и автоматизации.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
2. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
3. DjVuReader;
4. Mathcad Education - University Edition Term;
5. Mathcad Prime 3.1;
6. Matlab 2015a SP1;
7. Microsoft Office;
8. SolidWorks 2015 R5;
9. КОМПАС-3D V17;
10. Adobe Reader.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Экспериментальные штампы и автоматические бункерные загрузочные устройства;
2. Станок с ЧПУ фрезерный MILLSTAR LMV800;
3. Станок с ЧПУ токарный: LEADWELL T6-M;
4. Ленточнопильный станок с ЧПУ: PEGAS 240x280;
5. Проектор;
6. Модели рычажных, кулачковых, зубчатых и др. учебных механизмов в количестве;
7. Сверлильные металлорежущие станки;
8. Минигабаритный фрезерный станок;
9. Токарно-фрезерный станок с ЧПУ;
10. Зубофрезерный станок;
11. Токарно-винторезный станок;
12. Фрезерные металлорежущие станки;
13. Токарные металлорежущие станки;
14. Металлорежущие станки глубокого сверления;
15. Сверлильные металлорежущие станки глубокого сверления;
16. Токарно-винторезный станок 16K20;
17. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
18. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
19. DjVuReader;
20. Mathcad Education - University Edition Term;
21. Mathcad Prime 3.1;
22. Matlab 2015a SP1;
23. Microsoft Office;
24. SolidWorks 2015 R5;
25. КОМПАС-3D V17;
26. Adobe Reader.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-4.1 способность разрабатывать, осваивать и внедрять технологические процессы и материалы для производства композитных конструкций, моделировать технологические процессы производства ракетно-космической техники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием оснастки и приспособлений для обеспечения технологических процессов производства изделий ракетно-космической техники из композиционных материалов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**39 ч.**), практические занятия (**26 ч.**), самостоятельная работа студента (**43 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 65 ч. аудиторных занятий, и 43 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Общие сведения о технологической оснастке и приспособлениях.</b>		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе	А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская, А. В. Галинский. . Бережливое производство: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1) Ю. М. Зубарев. . Расчёт и проектирование приспособлений в машиностроении: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1)	5
Итого по разделу 1		5
<b>Раздел 2. Элементы и узлы технологической оснастки и приспособлений.</b>		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе	Ю. М. Зубарев. . Расчёт и проектирование приспособлений в машиностроении: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2,3) А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская, А. В. Галинский. . Бережливое производство: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (2)	10
Итого по разделу 2		10
<b>Раздел 3. Станочные приспособления.</b>		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе	А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская, А. В. Галинский. . Бережливое производство: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (3) Ю. М. Зубарев. . Расчёт и проектирование приспособлений в машиностроении: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4,5)	10
Итого по разделу 3		10
<b>Раздел 4. Сборочные и контрольные приспособления, приспособления для инструмента.</b>		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе	Ю. М. Зубарев. . Расчёт и проектирование приспособлений в машиностроении: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (6,7) А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская, А. В. Галинский. . Бережливое производство: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (4)	10
Итого по разделу 4		10
<b>Раздел 5. Методы проектирования приспособлений и оснастки.</b>		
1. Подготовка к лекции 2. Подготовка к практической работе 3. Оформление отчета по практической работе	А. Ю. Андрюшкин, О. О. Галинская, А. В. Галинский. . Бережливое производство: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова,	8

	2020 (4) Ю. М. Зубарев. . Расчёт и проектирование приспособлений в машиностроении: Санкт- Петербург: Лань, 2022 (8,9)	
Итого по разделу 5		8

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Отчет по практическому заданию

Отчет по практической работе представляется в печатном или в электронном (по корпоративной почте) формате, предусмотренном шаблоном отчета по практической работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если отчет оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями и студент отвечает на поставленные вопросы, преподаватель принимает практическую работу.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной информации

#### Дифференцированный зачет

Допуск к дифференцированному зачету при условии сдачи всех практических работ.

Дифференцированный зачет проходит в форме ответов на 3 вопроса билета. Перечень всех вопросов к дифференцированному зачету входит в состав УМК дисциплины. Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он полностью ответил на вопросы билета и правильно ответил на 3 вопроса по содержанию курса.
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он не полностью ответил на вопросы билета и правильно ответил хотя бы на один вопрос по содержанию курса.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не ответил на один из вопросов билета, а на остальные вопросы билета не полностью даны ответы.
- во всех других случаях обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-4.1	
4	8	Раздел 1. Общие сведения о технологической оснастке и приспособлениях.	15	10	4	6	5	25	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 2. Элементы и узлы технологической оснастки и приспособлений.	22	12	6	6	10	25	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 3. Станочные приспособления.	31	21	15	6	10	25	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 4. Сборочные и контрольные приспособления, приспособления для инструмента.	24	14	10	4	10	15	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 5. Методы проектирования приспособлений и оснастки.	16	8	4	4	8	10	Отчет по практическому заданию
Всего за 8 семестр			108	65	39	26	43	100	
Всего по дисциплине			108	65	39	26	43	100	

## Критерии оценивания

### ПСК-4.1

#### *Вопросы открытого типа:*

- № 1 Как называется база заготовки в виде реальной поверхности разметочной риски?
- № 2 Как называется база, лишаящая заготовку трёх степеней свободы?
- № 3 Как называется база, лишаящая заготовку двух степеней свободы?
- № 4 Как называется база, лишаящая заготовку одной степени свободы?
- № 5 Как называют дополнительные устройства к станку, служащие для установки и закрепления деталей?
- № 6 Как называется приспособление, применяемое при выполнении различных фрезерных операций, связанных с периодическим поворотом детали?
- № 7 Как называется дополнительная опора при обработке длинных деталей на токарных станках?
- № 8 Куда устанавливают приспособления на сверлильном и фрезерном станках?
- № 9 Что нужно сделать с заготовкой после ее базирования и установки?
- № 10 Какое движение на токарных станках является главным?

#### *Вопросы закрытого типа:*

- № 1 Какие элементы являются зажимными?
  - 1. кондукторные плиты
  - 2. винтовые механизмы
  - 3. клиновые механизмы
  - 4. пневматические приводы
  - 5. копиры
- № 2 При точении валы, цилиндры, конусы устанавливаются?
  - 1) в тисках
  - 2) в призмах
  - 3) в центрах
  - 4) в кулачках
- № 3 Кондукторные втулки предназначены?
  - 1) для ориентации и направления осевых инструментов
  - 2) для закрепления заготовок
  - 3) для досылки заготовок до установочных элементов
  - 4) для закрепления режущего инструмента
- № 4 Трёхкулачковые токарные патроны предназначены для базирования и закрепления заготовок типа?
  - 1) призма
  - 2) вал
  - 3) шайба
  - 4) шкив
- № 5 К направляющим элементам приспособлений относятся?
  - 1) быстросменные втулки
  - 2) эксцентриковые механизмы

- 3) воздуховоды
- 4) фиксаторы
- № 6 Трёхкулачковые патроны на токарных станках устанавливаются?
- 1) на оправках
- 2) на шпинделе станка
- 3) на направляющей станины
- 4) на суппорте станка
- № 7 Кондукторные втулки изготавливают из стали марки?
- 1) P6M5
- 2) Сталь 45
- 3) X12
- 4) У10А
- № 8 Какие приспособления используются на плоскошлифовальных станках?
- 1) прихваты
- 2) синусные линейки
- 3) магнитные плиты
- 4) центра
- № 9 Какие приспособления используются на сверлильных станках для закрепления обрабатываемой детали?
- 1) трехкулачковые патроны
- 2) сверлильные патроны
- 3) люнеты
- 4) прижимные планки
- № 10 Центровые оправки для установки цилиндрических заготовок применяются?
- 1) на токарных станках
- 2) на сверлильных станках
- 3) на плоскошлифовальных станках
- 4) на строгальных станках